



(19) RU (11) 2 109 278 (13) C1
(51) МПК⁶ G 01 N 27/62

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95108460/25, 24.05.1995

(46) Дата публикации: 20.04.1998

(56) Ссылки: 1. Ротин В.А. Радиоионизационное детектирование в газовой хроматографии. - М.: Атомиздат, 1974, с. 26 - 27. 2. РСТ, заявка, WO 86/06836, кл. G 01 N 27/62, 1986. - прототип.

(71) Заявитель:
Нижегородский государственный технический университет

(72) Изобретатель: Добротин С.А.,
Попов А.А., Сажин С.Г., Шурашов А.Д.

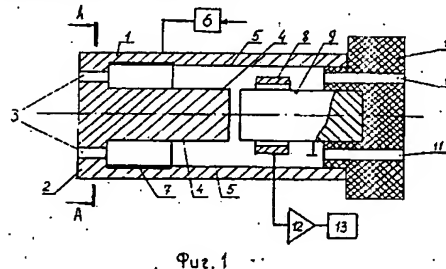
(73) Патентообладатель:
Нижегородский государственный технический университет

(54) СПОСОБ АНАЛИЗА ГАЗОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

Способ анализа газов заключается в том, что пробу газа ионизируют в ионизационной камере, подают газ-носитель и создают электрическое поле, вытягивающее поток ионов из зоны ионизации в зону регистрации. Для создания вытягивающего электрического поля формируют эквипотенциальную поверхность на поверхности, ограничивающей полость ионизационной камеры. Ионизационная камера 1 содержит источник ионизации 7, заземленный электрод 9, коллектор 8. Заземленный электрод 9 выполнен в виде стержня. Коллектор 8 и электрод 9 закреплен в пробке 10 с выходными отверстиями 11. Ионизационная камера 1 закрыта со стороны ввода газа

стенкой 2 с распределенными отверстиями 3. Поверхности 4, 5, ограничивающие полость камеры 1, подключены к источнику питания 6. Коллектор 8 через усилитель 12 подключен к индикатору 13. 2 с.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

RU 2 109 278 C1

RU 2 109 278 C1

Изобретение относится к газоаналитическим приборам непрерывного действия и может быть использовано в системах контроля технологической атмосферы в различных отраслях промышленности.

Известен способ анализа газов [1], заключающийся в том, что производят ионизацию анализируемой пробы газа и регистрируют величину ионного тока, пропорциональную величине концентрации исследуемого газа.

Недостатком известного способа является недостаточная чувствительность вследствие явления рекомбинации ионов.

Известен способ анализа газов [2], заключающийся в том, что производят ионизацию анализируемой пробы газа, образующийся поток ионов подают газом-носителем в зону регистрации, при этом создают электрическое поле, формирующее поток ионов из зоны ионизации в зону регистрации. Устройство для реализации способа анализа газов содержит ионизационную камеру, подключенную к источнику питания, источник ионизации, заземленный электрод и коллектор, подключенный через усилитель к индикатору.

Хотя известные способы и устройство обеспечивают ускоренное движение ионов газа, чувствительность может быть еще повышена.

Задачей изобретения является повышение чувствительности способа и устройства. Технический результат заключается в уменьшении рекомбинации за счет увеличения продольной скорости ионов без ущерба процессу анализа.

Этот результат достигается тем, что в способе анализа газов, заключающемся в том, что производят ионизацию анализируемой пробы газа, образующийся поток ионов подают газом-носителем в зону регистрации, при этом создают электрическое поле, формирующее поток ионов из зоны ионизации в зону регистрации, электрическое поле создают путем формирования эквипотенциальной поверхности на поверхности, ограничивающей полость ионизационной камеры.

Результат достигается также тем, что в устройстве для анализа газов, содержащем ионизационную камеру, подключенную к источнику питания, источник ионизации, заземленный электрод и коллектор, подключенный через усилитель к индикатору, ионизационная камера закрыта со стороны ввода газа стенкой с распределительными отверстиями, при этом поверхности, ограничивающие полость ионизационной камеры, подключены к источнику питания, а коллектор и заземленный электрод, выполненный в виде стержня, закреплены в пробке с отверстиями для выхода газа.

Создаваемое таким образом электрическое поле позволяет увеличить продольную скорость ионов, не внося дополнительной погрешности в процесс анализа, а также позволяет предотвратить завихрения в потоке. Тем самым уменьшают рекомбинацию ионов, что однозначно ведет к повышению чувствительности. Именно закрытие ионизационной камеры со стороны ввода газа стенкой с распределительными отверстиями, подключение поверхностей,

ограничивающих полость ионизационной камеры, к источнику питания и закрепление коллектора и заземленного электрода, выполненного в виде стержня, в пробке с отверстиями для выхода газа позволяют создать в зоне ионизации такое электрическое поле и тем самым повысить чувствительность.

На фиг. 1 показан продольный разрез устройства для анализа газов, на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Устройство для реализации способа анализа газов содержит ионизационную камеру 1, закрытую со стороны входа газа стенкой 2 с распределительными отверстиями 3 для входа газа, поверхности 4 и 5, ограничивающие полость ионизационной камеры 1, подключенные к источнику питания 6, источник ионизации 7, коллектор 8 и заземленный электрод 9. Заземленный электрод 9 выполнен в виде стержня. Коллектор 8 и заземленный электрод 9 закреплены в пробке 10 с отверстиями 11 для выхода газа. Коллектор 8 подключен через усилитель 12 к индикатору 13.

Способ осуществляют следующим образом. Через распределительные отверстия 3 в стенке 2 подают анализируемую пробу газа. Поток ионизируют источником ионизации 7 и образующийся поток ионов подают газом-носителем в зону регистрации. При этом создают электрическое поле путем формирования эквипотенциальной поверхности на поверхностях 4 и 5, ограничивающих полость ионизационной камеры, а именно через подключение их к источнику питания 6. Вследствие этого поток ионов в потоке газа ускоренно перемещается на коллектор 8. Сигнал, пропорциональный концентрации газа, с коллектора 8 поступает на вход усилителя 12 и далее на индикатор 13. Через отверстия 11 в пробке 10 удаляют остатки пробы.

Пример осуществления способа. В устройстве в качестве источника ионизации был применен тритиевый ионный источник удельной активностью $3,8 \cdot 10^{12}$ Бк/м², на эквипотенциальные поверхности подавали напряжение 100 В, потенциал коллектора составлял 0 В. На вход устройства с расходом 0,5 л/мин подавали газозоодушную смесь метилового эфира акриловой кислоты с концентрацией 100 мг/м³. В результате фоновый ток составил $1 \cdot 10^{-9}$ А, полезный ток $2 \cdot 10^{-11}$ А, уровень флуктуаций $5 \cdot 10^{-13}$ А.

При аналогичных испытаниях, проведенных на устройстве, в котором полость была открыта с обеих сторон, фоновый ток составил $7 \cdot 10^{-10}$ А, полезный ток $9 \cdot 10^{-12}$ А, уровень флуктуаций $5 \cdot 10^{-13}$ А. Таким образом, порог чувствительности у заявляемого устройства составил 5 мг/м³, тогда как у устройства с разомкнутой с обеих сторон полостью только 10 мг/м³.

Использование заявляемого изобретения позволит увеличить чувствительность в 2 раза.

Формула изобретения:

1. Способ анализа газов, заключающийся в том, что производят ионизацию анализируемой пробы газа, образующийся поток ионов подают газом-носителем в зону регистрации, при этом создают электрическое

RU 2109278 C1

поле, формирующее ионов из зоны ионизации в зону регистрации, отличающийся тем, что электрическое поле создают путем формирования эквипотенциальной поверхности на поверхности, ограничивающей полость ионизационной камеры.

2. Устройство для анализа газов, содержащее ионизационную камеру, подключенную к источнику питания, источник ионизации, заземленный электрод и

коллектор, подключенный через усилитель к индикатору, отличающийся тем, что ионизационная камера закрыта со стороны ввода газа стенкой с распределительными отверстиями, при этом поверхности, ограничивающие полость ионизационной камеры, подключены к источнику питания, а коллектор и заземленный электрод, выполненный в виде стержня, закреплены в пробке с отверстиями для выхода газа.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

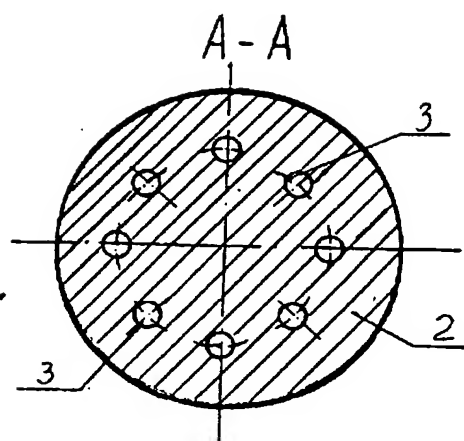
55

60

-4-

RU 2109278 C1

RU 2109278 C1



Фиг. 2

RU 2109278 C1